






COPPER FOIL AND HIGH-DENSITY MULTI-LAYERED PRINTED CIRCUIT BOARD USING THE COPPER FOIL FOR INNER LAYER CIRCUIT






Patent number: WO9625838
Publication date: 1996-08-22
Inventor: MITSUHASHI MASAKAZU; SAIDA MUNEO; OHARA
MUNEHARU
Applicant: MITSUI MINING & SMELTING CO (JP)
Classification:
- **international:** H05K3/46; H05K3/38; H05K1/09
- **european:** H05K3/38C4
Application number: WO1996JP00331 19960215
Priority number(s): JP19950050368 19950216

Also published as:

 EP0758840 (A1)
 JP8222857 (A)
 EP0758840 (A4)
 EP0758840 (B1)
 DE69627254T (T2)

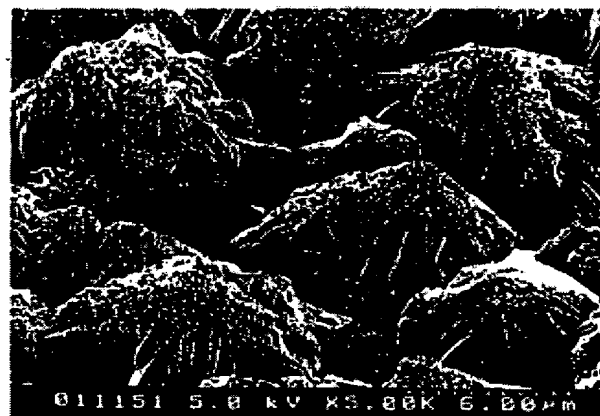
more >>

Cited documents:

 JP54038053B
 JP2241087
 JP2026097
 JP53039327B
 JP2303190

Abstract of WO9625838

A copper foil for an inner layer of a high-density multi-layered printed circuit board wherein bump forming treatment is applied to the luster surface side of an electrolytic copper foil and needle-like or bump-like fine electrodeposition protuberances are formed on the coarse surface side for fine and uniform bump forming, and a high-density multi-layered printed circuit board wherein the circuit board is bonded on the luster surface side of the copper foil to a substrate for an inner layer to form an inner layer circuit.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許番号

第 2 9 2 7 9 6 8 号

(45) 発行日 平成11年(1999)7月28日

(24) 登録日 平成11年(1999)5月14日

(51) Int. Cl.⁶
H 0 5 K 3/46
3/38
3/46

識別記号

F I
H 0 5 K 3/46 G
3/38 D
3/46 E
S

請求項の数 4

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-524831
(86) (22) 出願日 平成8年(1996)2月15日
(86) 国際出願番号 PCT/JP96/00331
(87) 国際公開番号 W096/25838
(87) 国際公開日 平成8年(1996)8月22日
審査請求日 平成10年(1998)8月20日
(31) 優先権主張番号 特願平7-50368
(32) 優先日 平7(1995)2月16日
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(73) 特許権者 999999999
三井金属鉱業株式会社
東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(72) 発明者 大原 宗治
埼玉県蓮田市桜台3-5-27
(72) 発明者 三橋 正和
埼玉県北足立郡伊奈町小室2278-92-703
(72) 発明者 斎田 宗男
東京都世田谷区上馬2-13-4
(74) 代理人 弁理士 伊東 辰雄 (外1名)

審査官 廣野 知子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高密度多層プリント回路内層用銅箔および該銅箔を内層回路用に用いた高密度多層プリント回路基板

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電解銅箔の光沢面側に0.2~2 μ mの高さの電着突起物を有し、粗面側に0.05~0.5 μ mの高さの針状またはコブ状の微小電着突起物を有することを特徴とする高密度多層プリント回路内層用銅箔。

【請求項 2】 前記光沢面側の電着突起物の上に、さらに針状またはコブ状の微小電着突起物を有することを特徴とする請求項 1 に記載の高密度多層プリント回路内層用銅箔。

【請求項 3】 前記光沢面側および粗面側の電着突起物の上にさらに防錆層を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の高密度多層プリント回路内層用銅箔。

【請求項 4】 請求項 1~3 のいずれか 1 つに記載の高密度多層プリント回路内層用銅箔の光沢面側で内層用基材と接合され、内層回路が形成されていることを特徴とす

2

る高密度多層プリント回路基板。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は高密度多層プリント回路内層用に使用される銅箔および該銅箔を内層回路用に用いた高密度多層プリント回路基板に関し、特に光沢面側を内層用基材との接着面として用いることにより、高いエッチングファクターを確保し、非常に高密度の回路がエッチング可能となり、またレジスト面として銅箔の粗面側に微細で均一なコブ付けをすることにより、取り扱い時における電着突起物の折れや剥離が少なく、かつ外層用基材との密着力が高く、エッチングレジスト露光時の寸法精度の良好な高密度多層プリント回路内層用銅箔および該銅箔を用いた高密度多層プリント回路基板に関するものである。なお、本明細書では内層回路が2面、外層回路が2面を有

する図 4 に示されるような高密度多層プリント回路基板について説明する。図 4 は本発明の高密度多層プリント回路基板の断面図である。

背景技術

図 4 に示されるように従来の多層板の作製方法は、内層用銅箔の粗面にコブ付け処理した通常の銅箔（粗面粗さ $R_z = 7.0 \mu\text{m}$ 、光沢面粗さ $R_z = 0.7 \mu\text{m}$ 程度）を、銅箔の粗面側で内層用基材と張り合わせた後に、内層回路を光沢面側からのエッチングにより作成し、さらに回路（光沢）面に黒化処理を施した後に、再度外層用基材と外層用銅箔からなる外層が張り合わされており、上記と同様に外層用銅箔をエッチングすることによって外層回路が形成されていた。

しかし、この黒化処理においては、液管理が煩雑であるのみならず、得られる酸化銅の皮膜がスルーホール作成工程の無電解銅メッキ前処理工程で塩酸溶液に溶解し、ハローイング現象が起き易く、絶縁特性や層間接続信頼性を低下させやすい。

これを改善するために、最近ではわざわざ黒化処理後に化学還元工程を設けている。しかるに、黒化処理は高濃度のアルカリ性溶液で処理するために、その後に洗浄工程を必要とし、さらに還元処理を行なうことによりコストがよりさかんでいる。

また、従来から両面処理銅箔（ダブルトリート箔）がこれらの課題を解決するために提案されている（特開平 4-284690 号公報、IPC-TP-501Bucci らの論文参照）。しかし、これらの両面処理銅箔はいずれも粗面側を内層用基材との接着面として用いている。特開平 6-270331 号公報に記載されているように、この状態ではエッチング開始面が光沢面であり、エッチングファクターは大きくならないため、微細高密度回路への対応は困難である。

また、内層用基材と銅箔とのプレス時やエッチング等の取り扱い時に、銅箔のレジスト面側に設けられた電着突起物の折れや剥離は大きな問題であり、特開平 4-369240 号公報では保護フィルムを用いて対処している。

さらに、上記のように銅箔の光沢面にコブ付け処理をして外層用基材との密着性を確保するが、そのために電着突起物を大きくして対処しており、工程途中でのレジスト面側の電着突起物折れ等の問題がより一層生じている。

また、現行の両面処理銅箔の大きな課題は光沢面側への大きな電着突起物に起因するレジストの露光不均一による微細回路形成性の不足である。

発明の開示

本発明は、これら従来技術の課題を解決し、微細高密度な内層用回路のエッチングを可能とすると共に、多層プリント回路基板製造工程で発生する内層用銅箔のレジスト面側の電着突起物の折れや剥離が発生しない高密度多層プリント回路内層用銅箔および該銅箔を用いた高

密度多層プリント回路板を提供することにある。

本発明の上記目的は次に示す銅箔によって達成される。

すなわち、本発明は、電解銅箔の光沢面側にコブ付け処理がなされ、粗面側は針状またはコブ状の微小電着突起物を形成して微細で均一なコブ付け処理がなされたことを特徴とする高密度多層プリント回路内層用銅箔にある。

本発明についてさらに説明すると、銅箔の光沢面に特開平 6-270331 号公報に記載に準じてコブ付け処理を行ない、銅箔の粗面側に微細で均一な微小電着突起物を特公昭 56-41196 号公報に記載の方法に準じて全面に均一に付着させたことを特徴とする高密度多層プリント回路内層用銅箔にある。なお、ここでいうコブ付けとは銅箔の光沢面または粗面に電着突起物を形成することをいう。

以下、本発明の内容を詳細に説明する。

本発明に用いる銅箔としては、通常の電解銅箔、あるいは熱間伸びの大きな銅箔、粗面側の粗度の小さい銅箔等のいずれも使用可能である。

以下、熱間伸びの大きな電解銅箔について説明する。

本発明において内層用基材と接着する面となる銅箔の光沢面の処理について説明する。

電解銅箔の光沢面（銅箔製造時の銅析出開始面）の粗度は R_z 値（JIS B0601）で $0.5 \sim 1.3 \mu\text{m}$ であり、単位面積当たりの突起数が粗面に比較して非常に少ないため、粗面側へのコブ付け電解に比して大電流を流さないと電着突起物が生成しない。

この電着突起物は高さ $0.2 \sim 2 \mu\text{m}$ であることが望ましく、樹枝状、コブ状の電解物が例示される。このような光沢面側に電着突起物を得るためのメッキ浴としては、例えば銅濃度 12g/L 、硫酸 100g/L の硫酸銅浴で、液温度は常温、電流密度 30A/dm^2 、10 秒間電解され、さらにその上に銅濃度 60g/L 、硫酸 100g/L の硫酸銅浴で液温度 40°C 、電流密度 30A/dm^2 、10 秒間電解することが特開平 6-270331 号公報に例示されている。この条件下で粗度が R_z 値で $1.2 \mu\text{m}$ の光沢面が R_z 値で $2.7 \mu\text{m}$ となっている。

本発明においては、これらの光沢面に設けられた電着突起物層の上に、さらに針状またはコブ状の微小電着突起物を形成してもよい。この処理により、耐薬品性、内層用基材とのピール強度が著しく向上する。従来はヒ素を添加して、要求を満足する微細で均一な電着突起物を得ていたが、公害問題や作業者の健康上の問題で使用できなくなっている。そのため本発明者等は特公昭 56-41196 号公報に示されるベンゾキノリン系の有機添加材を使用して下記のような条件で電解することにより、ヒ素添加電解以上に微細で均一な電着突起物の形成が可能なることを見出ししている。

銅濃度 $6 \sim 12\text{g/L}$

硫酸 15～45g/L
 添加剤 10～200mg/L
 温度 常温
 電流密度 2～15A/dm²

続いて、本発明において内層回路作成時にレジスト接着面となる銅箔の粗面側の処理について以下に説明する。

熱間伸びの大きな銅箔の粗面側の粗度は銅箔の厚さにより異なるが、厚さ18μmでは粗面側の粗度はRz値で4～7.5μmであり、この状態でコブ付け処理を通常通りに行なうと、銅箔の凹凸の山の先端部分に電流が集中するため、大きな電着突起物が先端に集まって粗度はRz値で6～8.5μmの状態となる。この状態では光沢面を内層用基材と接着する際のプレス作業やエッチング等の工程を通ると、先端部の電着突起物が外部からの力により容易に脱落したり折れたりする。このような状態では外層用基材との接着力の低下が起きたり、粉落ちした電着突起物が回路間ショートの原因となったりする。

また、粗面側の粗度がRz値で7.5μmを超えることとなり、現在進んでいる多層板の層間絶縁層厚さの低減に際し、層間絶縁性の低下、マイグレーション発生の原因となり種々の問題を発生させる。

そこで、本発明では粗面側に針状またはコブ状の微小電着突起物を形成して、微細で均一なコブ付け処理を行なうことにより、銅箔の凹凸の山の全面に均一で微細な電着突起物を析出させることが可能となった。この微小電着突起物の高さは0.05～0.5μmであることが望ましい。

この状態であればプレス等の取り扱い時においても、析出した微小電着突起物が物理的に折れたり脱落する割合は小さく、もし落ちたとしてもその粒子径は非常に小さくほとんど問題は発生しない。また微小電着突起物の落ちる部分は粗面側の山の先端のごとく一部分のみであり、山の下部の部分にはまだ多量の微小電着突起物が残存しているため外層用基材との接着強度は十分に維持できる。

以上のようにして、両面にコブ付け処理された銅箔を光沢面側を内層用基材の一次積層面としてプレス成形して図4に示されるような内層用銅張積層板を作成し、回路をエッチング成形すると、特開平6-270331号公報にて開示されているように、エッチング開始面は銅箔の側面側となるため、最初は結晶は粗であり、エッチング速度は遅く、内部にエッチングが進行するに伴って、光沢面側の微細な結晶と多数の結晶粒界の存在でエッチング速度は速くなる。そのため、所定の回路幅を得るための時間は短くなり、サイドエッチングが少なく、エッチングファクターの大きな回路を作成することが可能となる。

また、レジストを乗せた場合も従来のように大きな電着突起物の場合には、レジスト剥離時の電着突起物の脱

落や逆にレジストの残存等の各種の問題が起きていた。

本発明のように微細で均一なコブ付け処理であれば、黒化処理と同様に全面で均一にレジストを保持することが可能なため上記のような問題の発生はほとんどなくなる。

また、この微小電着突起物は金属銅よりなっているため、穴あけ、スルーホールめっき工程における酸化銅の皮膜に起因するハローイング現象を全く発生させない。

さらに、外層基材と接着した銅箔回路面の耐薬品性も粗面側に微細な微小電着突起物が高密度で存在するため抵抗力が大きい。

この電解析出によりコブ付け処理された銅箔は、続いて防錆処理される。銅箔に使用される防錆は、一般に用いられている方法が使用可能である。亜鉛、亜鉛-錫または亜鉛-ニッケル合金による防錆は、回路用銅箔として使用される場合に基材とのプレス接着、回路エッチング、めっき等の工程を経る際の加熱酸化防止、基材との密着性向上、銅箔へのサイドからのアンダーエッチングの防止に対して非常に有効であることが知られており、特公昭58-56758号公報、特公平4-47038号公報等に記載されている。

さらに、上記のようにして得られた防錆層を加熱することにより亜鉛、亜鉛-錫または亜鉛-ニッケル合金を拡散させて2元あるいは3元合金にすることで、上記の効果をさらに高められることについても特公昭58-53079号公報等に記載されている。

また、上記防錆処理の後、加熱拡散処理前にクロメート処理やシランカップリング剤処理を施すことができる。クロメート処理液としては酸性溶液、アルカリ性溶液のいずれも可能であり、その処理方法は浸漬法、電解法いずれでもよい。シランカップリング剤としてはγ-(メタクリロキシプロピル)トリメトキシシラン、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N-β-(アミノメチル)γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン等があり、代表的な処理条件は以下に示す通りである。

カップリング剤濃度:1～10g/L、
 pH:カップリング剤pHに依存、
 温度:室温、処理時間:5～10秒。

また通常はカップリング剤処理された後は水洗処理を行わない。

図面の簡単な説明

図1は実施例1で得られた銅箔の粗面側の凹凸の山の全面に形成された微細で均一な微小電着突起物の結晶構造を示す顕微鏡写真(×5,000)。

図2は実施例1で得られた銅箔の光沢面側の電着突起

物の結晶構造を示す顕微鏡写真（×5,000）。

図3は実施例2で得られた銅箔の光沢面側の凹凸の山の全面に形成された微細で均一な微小電着突起物の結晶構造を示す顕微鏡写真（×5,000）。

図4は内層回路を2面、外層回路を2面それぞれ有する本発明の高密度多層プリント回路基板の断面図。発明を実施するための最良形態

以下、実施例等に基づき本発明を具体的に説明する。

実施例1

厚さ18μmの電解銅箔（粗面粗さRz=5.5μm、光沢面粗さRz=0.6μm）を用い、まずその光沢面に、コブ付け処理として銅濃度12g/L、硫酸濃度100g/Lの硫酸銅浴を用い、常温で電流密度30A/dm²で10秒間電解し、その後、銅濃度60g/L、硫酸濃度100g/Lの溶液を用い、液温度40℃、電流密度30A/dm²でかぶせめっきを行なった。

続いて、粗面側に、微細で均一なコブ付け処理として銅濃度12g/L、硫酸濃度45g/L、添加剤としてα-ナフトキノリンを50mg/Lを添加した電解液を用い、10A/dm²の電流密度で10秒間電解を行なった。

この状態で生成した粗面側の凹凸の山全面に形成された微細で均一な微小電着突起物の状態を図1に、光沢面側の電着突起物の状態を図2にそれぞれ示す。

続けて、亜鉛-錫合金防錆処理を硫酸亜鉛10g/L、硫酸錫2.5g/L、ピロリン酸カリ50g/Lの電解液を用い、pH=10、室温で10秒間にわたって銅箔の光沢面、粗面に対していずれも2.5A/dm²で電解したところ、光沢面、粗面いずれも亜鉛が16mg/m²、錫が6mg/m²付着していた。

防錆処理を行った銅箔を、続いて200℃のオーブン中で10秒間加熱し、表面に付着した水分を蒸発させると共に、防錆層を拡散させることにより、高密度多層プリント回路内層用銅箔を作成した。得られた銅箔を用いて、次に示す方法で多層プリント回路基板を作成した。その際に下記の評価試験を行なった。

すなわち、0.18mmのガラスエポキシプリプレグ3枚を芯材（内層用基材）とし、その両面に上記銅箔の光沢面を内層用基材と接合して加熱プレスして内層積層板を作成した。塩化第2鉄-塩酸溶液を用いて線幅80μm、線間80μmの回路をエッチングにより作成した後、得られた各回路の表面に0.18mmのガラスエポキシプリプレグを重ね、最外層に通常の18μmの電解銅箔を重ねて再度加熱プレスした。次いで外層積層板の両面（銅箔）の銅箔の所定部分にマスキングを施し、通常の方法で外層回路を形成し、4層からなる多層プリント回路基板を作成した。

この評価試験の結果を表1に示す。評価試験における評価方法は、下記に示す通りである。

①：内層銅箔引き剥がし試験

JIS C 6486に準拠

②：耐塩酸性試験

銅箔の粗面、光沢面それぞれで通常の片面張り基板を別途作成し、0.2mm幅に回路をエッチングした後、1:1塩酸水溶液中に30分間浸漬し、その前後でJIS C 6481に準拠した引き剥がし試験を行って劣化率を測定した。

③：プレス時つぶれ評価

上記の方法で内装積層板を作成した後、プレス時にプレスの鏡板と接触するレジスト面側の状態を操作電子顕微鏡（SEM）を用いて観察した。

④：内層回路エッチングファクター測定

上記の方法で内層回路形成後、SEM写真から回路の上端の幅（A）と下端の幅（B）を測定し、樹脂に埋め込んで銅箔の厚さ（H）を測定して、エッチングファクターを次式に沿って計算した。

$$\text{エッチングファクター} = H \times 2 / (B - A)$$

エッチングファクターを同一回路部分で20カ所測定し、そのばらつきを検討することで、微小電着突起物に起因するレジストでの光の散乱等による微細回路への影響について評価した。

実施例2

20 実施例1で用いたのと同様の電解銅箔を用い、粗面側は実施例1と同様の条件で微細で均一なコブ付け処理を行ない、光沢面は実施例1と同様なコブ付け処理を行なった後に、粗面側の微細で均一なコブ付け処理と同一電解液でコブ付け処理を行なった。その時の電流密度は15A/dm²で電解時間10秒間であった。この銅箔の光沢面側の凹凸の山の全面に形成された微細で均一の微小電着突起物の状態を図3に示す。

続けて実施例1と同一条件で防錆処理、加熱処理を行なった。

30 得られた銅箔の光沢面側を内層用基材と接合し、実施例1と同様に多層プリント回路基板を作成し、実施例1と同様に評価試験を行なった。結果を表1に示す。

実施例3

実施例1で用いたのと同様の電解銅箔を用い、実施例1と同様に粗面側に微細で均一なコブ付け処理、光沢面側にコブ付け処理を行ない、防錆処理を行なった後、無水クロム酸2g/L、pH=4、30℃の溶液中で、銅箔を陰極とし、ステンレス板を陽極として1A/dm²で5秒間電解を行なった（クロメート処理）。水洗の後、実施例1と同様に加熱処理を行なった。

40 得られた銅箔の光沢面側を内層用基材と接合し、実施例1と同様に多層プリント回路基板を作成し、実施例1と同様に評価試験を行なった。結果を表1に示す。

実施例4

実施例1で用いたのと同様の電解銅箔を用い、実施例3と同様にコブ付け処理、防錆処理、クロメート処理を行なった後、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン5g/Lの水溶液をシャワーした槽を5秒間通過させた後（シランカップリング剤処理）、ゴムロールにより余剰の水を除去し、実施例1と同様に加熱処理を行なっ

た。

得られた銅箔の光沢面側を内層用基材と接合し、実施例 1 と同様に多層プリント回路基板を作成し、実施例 1 と同様に評価試験を行なった。結果を表 1 に示す。

実施例 5

実施例 1 で用いたのと同様の電解銅箔を用い、粗面側は実施例 1 と同様の条件で微細で均一なコブ付け処理を行ない、光沢面は実施例 1 と同様なコブ付け処理を行なった後に、粗面側の微細で均一なコブ付け処理と同一電解液でコブ付け処理を行なった。次に、防錆処理、クロメート処理、シランカップリング剤処理、加熱処理を実施例 4 と同様に行なった。

得られた銅箔の光沢面側を内層用基材と接合し、実施例 1 と同様に多層プリント回路基板を作成し、実施例 1 と同様に評価試験を行なった。結果を表 1 に示す。

実施例 6

実施例 5 で用いた電解銅箔に代えて粗面粗さの低い電解銅箔（粗面粗さ $R_z = 3.0 \mu\text{m}$ 、光沢面粗さ $R_z = 0.6 \mu\text{m}$ ）を用いた以外は実施例 5 と全く同様の処理を行なった。

得られた銅箔の光沢面側を内層用基材と接合し、実施例 1 と同様に多層プリント回路基板を作成し、実施例 1 と同様に評価試験を行なった。結果を表 1 に示す。

比較例 1

厚さ $18 \mu\text{m}$ の電解銅箔（粗面粗さ $R_z = 5.5 \mu\text{m}$ 、光沢面粗さ $R_z = 0.6 \mu\text{m}$ ）を用い、まず粗面側に、銅濃度 12g/L 、硫酸濃度 100g/L の硫酸銅浴で常温で電流密度 20A/dm^2 で 10 秒間電極を行ない、その後、銅濃度 60g/L 、硫酸濃度 100g/L の溶液を用い、液温度 40°C 、電流密度 30A/dm^2

でかぶせめっきを行なった。

続いて実施例 3 と同様に防錆処理、クロメート処理、加熱処理を行なった。

得られた銅箔は実施例 1 と全く逆に粗面側を内層用基材との接合する以外は、実施例 1 と同様に内層板を作成した。光沢面にレジストを形成し、回路をエッチング形成の後、市販の黒化処理液を使用して回路部分の黒化処理を行なった。その後は実施例 1 と同様に多層プリント回路基板を作成し、実施例 1 と同様に評価試験を行なった。結果を表 1 に示す。

比較例 2

比較例 1 で用いたのと同様の電解銅箔を用い、粗面側は比較例 1 と同様の条件でコブ付け処理を行ない、この粗面側のコブ付け処理と同時に同一浴組成において、光沢面側もコブ付け処理を電流密度 30A/dm^2 で 10 秒間電解して、続いてかぶせめっきも粗面側と同様に行なった。防錆処理、クロメート処理、加熱処理も比較例 1 と同様に行なった。

得られた銅箔の粗面側を内層用基材と接合し、実施例 1 と同様に多層プリント回路基板を作成し、実施例 1 と同様に評価試験を行なった。結果を表 1 に示す。

比較例 3

比較例 1 で用いたのと同様の電解銅箔を用い、比較例 2 と同一条件でコブ付け処理、防錆処理、クロメート処理、加熱処理を行なった。

得られた銅箔の光沢面を内層用基材と接合し、実施例 1 と同様に多層プリント回路基板を作成し、実施例 1 と同様に評価試験を行なった。結果を表 1 に示す。

表 1

実施例・ 比較例	ピール強度 (Kg/cm)		耐塩酸劣化率 (%)		プレス つぶれ 評価	エッチングファクター	
	内層側	外層側	粗面側	光沢面側		平均値	変動係数 (%)
実施例 1	1.2	1.1	5	10	微小	5.3	1.8
実施例 2	1.3	1.1	5	7	微小	5.3	1.8
実施例 3	1.2	1.2	2	4	微小	5.3	1.8
実施例 4	1.2	1.3	0	4	微小	5.3	1.8
実施例 5	1.4	1.3	0	0	微小	5.3	1.8
実施例 6	1.4	1.3	0	0	微小	6.7	1.8
比較例 1	2.0	1.0	2	100	無	3.2	3.4
比較例 2	2.0	1.2	2	4	小	3.2	3.4
比較例 3	1.2	2.0	2	4	大	5.3	3.7

産業上の利用性

本発明の高密度多層プリント回路内層用銅箔においては、光沢面にコブ付け処理を行なって内層用基材との一次積層面として用いることにより、高いエッチングファクターが得られる。また同時に粗面側に微細で均一な微小電着突起物を設けることにより、プレス等の取り扱い時の電着突起物の折れや剥離が少なく、かつ外層用基材との密着強度も高く、さらにエッチングレジスト露光時の精度がよくなる。

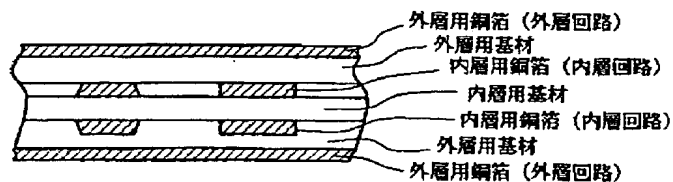
さらに、銅箔の粗面側の粗度がコブ付け処理により大きくなりたいため多層板として成形された時点で層間絶縁性の低下が少ない。

また、銅箔を内層用基材と接合した後の耐薬品性や密着強度はクロメート処理あるいはシランカップリング剤処理をそれぞれ単独または組み合わせて行うことにより、より効果が大きくなる。

しかも、銅箔に電解で形成された微小電着突起物は金属銅であるため、黒化処理により得られる酸化銅に比較して、著しく良好な耐ハローイング性も期待できる。

そのため、今後プリント回路基板として主流となる高密度、多層板の製造に当たって黒化処理の省略による工程の簡略化と、基板の品質向上が同時に達成可能となる。

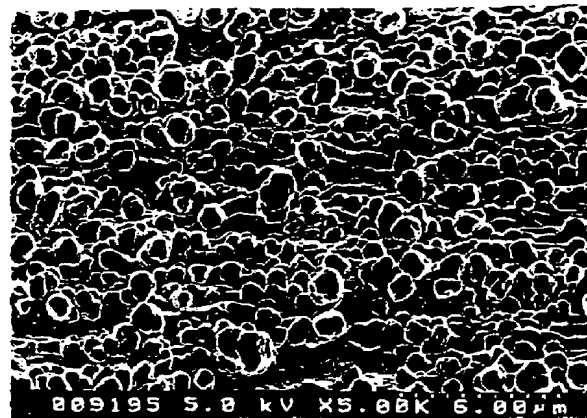
【第 4 図】



【第 1 図】



【第 2 図】



【第 3 図】



フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平 2 - 241087 (J P , A)
 特開 平 2 - 26097 (J P , A)
 特開 平 2 - 303190 (J P , A)
 特公 昭 53 - 39327 (J P , B 2)
 特公 昭 54 - 38053 (J P , B 1)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. ⁶, D B 名)
H05K 3/46

